

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年1 月24 日 (24.01.2002)

PCT

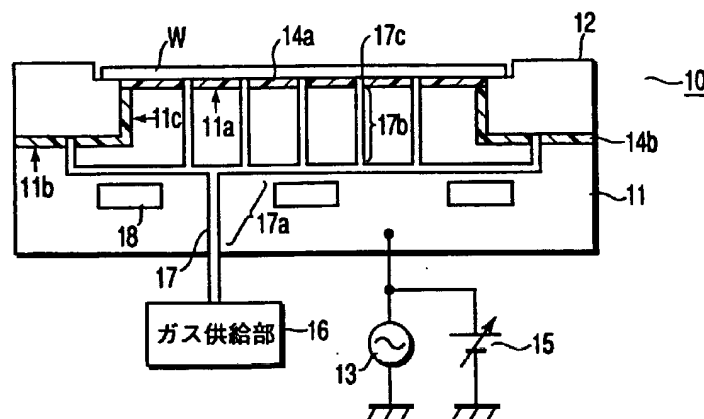
(10) 国際公開番号
WO 02/07212 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01L 21/68, 21/205, 21/302
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/06105
(22) 国際出願日: 2001 年7 月13 日 (13.07.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2000-216552 2000 年7 月17 日 (17.07.2000) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京
エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIM-
ITED) [JP/JP]; 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番
6号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 奥石 公
(KOSHIISHI, Akira) [JP/JP]. 檜森 慎司 (HIMORI,
Shinji) [JP/JP]; 〒407-8511 山梨県韭崎町藤井町北下
条2381番地の1 東京エレクトロンエイ・ティー株式
会社内 Yamanashi (JP).
(74) 代理人: 鈴江武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒
100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮内
外国特許法律事務所内 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,
PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[続葉有]

(54) Title: HOLDING DEVICE FOR TREATED BODY

(54) 発明の名称: 被処理体の保持装置



16...GAS FEEDING PART

(57) Abstract: A holding device for a treated body, comprising a holder main body in a projected shape installed in a plasma poly-
merizing device and formed of a holding part for holding a loaded treated body and a flange part provided on the outer peripheral
edge part of the holding part for fitting a focus ring thereto, a first dielectric film sucking the treated body installed on the holding
part to a holder main body with a Coulomb force, and a second dielectric film for sucking the focus ring installed on the flange part to
the holder main body with a Johnson-Rahbek force so as to provide a sucking force higher than that in the case of the first dielectric
film, whereby the electrostatic sucking force of the focus ring to the holder main body is increased to increase cooling effect and the
secular change of the plasma polymerizing characteristics near the focus ring is eliminated so as to uniformly treat the entire surface
of the treated body.

[続葉有]



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約:

本発明の被処理体の保持装置は、プラズマ処理装置内に搭載され、載置された被処理体を保持する保持部とフォーカスリングを嵌め込むための保持部の外周縁部に設けられたつば部とからなる凸型形状のホルダー本体と、前記保持部上に設けられた被処理体をクーロン力でホルダー本体に吸着させる第1の誘電体膜と、前記つば部上に設けられた前記フォーカスリングをジョンソンラーベック力により前記第1の誘電体膜よりも強い吸着力によりホルダー本体に吸着させる第2の誘電体膜と、を備え、フォーカスリングのホルダ本体への静電吸着力を増して冷却効果を高め、フォーカスリング近傍でのプラズマ処理特性の経時的変化をなくし、被処理体全面を均一に処理する。

明 細 書

被処理体の保持装置

技術分野

本発明は、プラズマ処理装置等の処理チャンバ内に搭載され、被処理体を保持する被処理体の保持装置に関する。

背景技術

一般に、半導体ウエハ等の被処理基板にプラズマ処理を施す装置としては、CVD装置、エッチング装置等、レジストマスク等を除去するアッシング装置等が広く知られている。

このプラズマ処理装置は、プロセスガスを導入した雰囲気内にプラズマを発生させて、装填した被処理基板に処理を施すための処理チャンバを有しており、この処理チャンバ内（処理室）には、プラズマ発生のための電極の機能を持ちつつ、被処理体を保持する保持装置が設置されている。

図5には、従来の保持装置の一構成例を示す。

この保持装置は、被処理体となる半導体ウエハ（以下、ウエハと称する）Wが載置される載置台（ホルダー本体）1と、このホルダー本体1の上面（凸部の上面）に配置された静電チャック部2と、この静電チャック部2を囲むつば部に嵌め込まれるフォーカスリング3とで構成される。また、フォーカスリング3の上面は、載置されたウエハWが嵌合するように溝（段差）が設けられている。

このホルダー本体1には、外部からガスを導入してウエハWの温度制御を行うためのガス供給路6が形成されている。このガス供給路6は、図示しない外部のガス供給源に繋がる

基幹部分 6 a と、この基幹部分 6 a から分散して静電チャック部 2 を貫通して、静電チャック部 2 の上面に複数開口する開口部 7 まで繋がる分岐部分 6 b とからなる。

このガス供給源から熱伝達媒体（冷却媒体）として機能するヘリウムガス等が供給され、保持されているウエハの温度制御を行う。このホルダー本体 1 には高周波電源 4 が接続されて高周波電力が印加される。また、静電チャック 2 は、ポリイミド樹脂等からなるシート状誘電体として形成され、その内部には、直流電源 5 に接続されている電極板 8 が設けられている。この直流電源 5 から電極板 8 へ直流電圧を印加すると、クーロン力等の吸引力が発生し、ウエハ W がホルダー本体 1 側に静電吸着される。

通常、プラズマ処理装置による処理は、静電チャック 2 にウエハ W を吸着させて保持させるとともに、処理チャンバ内を図示しない排気系により所定の真空度まで排気して、プロセスガスを導入した後、高周波電源 4 からホルダー本体 1 に高周波電力を印加して電極として機能させて、対向する電極（図示せず）との間でプラズマを発生させる。このプラズマは、ホルダー本体 1 上のフォーカスリング 3 を介してウエハ W 上に収束して、ウエハ W に対し所定のプラズマ処理（例えば、エッチング処理）を施す。このプラズマに晒される処理によりウエハ W の温度が高くなるが、前述したヘリウムガスを開口部 7 からウエハ W の裏面側に吹き付けることにより効率よく冷却することができる。

しかし、この保持装置の構成においては、メンテナンス等

を考慮してフォーカスリング 3 が単にホルダー本体 1 に嵌め込まれた構造であるため、フォーカスリング 3 とホルダー本体 1 間に真空細隙があり、両者間での熱伝達が悪くなり、ウエハ W のようには冷却することができない。そのため、ウエハ W の処理を行っていくと、フォーカスリング 3 の温度が経時的に蓄熱され、ウエハ W の温度を越えて高くなる。

この影響により、ウエハ W の外周縁部のエッチング特性が変化して、この部分のエッチングが不十分となり、例えばホール抜け性が悪化したり、エッチングの選択比が低下したりする等の問題が生じてくる。ここで、ホール抜け性とは所定の深さまでエッチングにより確実に堀込むことができる特性を云う。ホール抜け性が悪いとコンタクトホールなどでは所定深さまでエッチングできないこととなる。

特に今日では、生産量の増加及び集積化の向上を図るために、ウエハ W の大口径化、超微細化が強く要求され、且つ、歩留まりにおいても高い水準が要求されている。ウエハ W の 1 枚あたりに形成できるチップ数をできる限り多くするレイアウトを取るため、ウエハ W の外周間際までデバイスが配置されている。そのため、フォーカスリング 3 の温度上昇は、デバイスの歩留りに大きく影響するようになってきた。

このような問題を解決するものとして、特開平 7-310187 号公報や特開平 10-303288 号公報 (USP. 5, 958, 265) において、フォーカスリングに相当する部材の温度を調節する手法が種々提案されている。

これらのうち、特開平 10-303288 号公報に開示さ

れる技術は、フォーカスリング（特性補正リング：character correction ring）を静電吸着により吸着して接触性を向上させて熱の伝導性を改善し、フォーカスリングの冷却の効果を高めた技術が開示されている。しかし、この従来技術においては、フォーカスリングの形状が複雑であるため成形に手間がかかり、また、つば部分等の薄い箇所は熱による膨張や収縮が加わると変形を起こしやすいという問題がある。この変形が起こると、冷却面との接触性が悪くなり冷却に支障を与える恐れがある。

また、フォーカスリングとウエハWの静電吸着は、同じ電源により同時に吸着と開放が行われるため、ウエハWを電極に対して装着・離脱させる際に、フォーカスリングが浮き上がる場合もあり、浮き上がって搬送機構に接触した場合には、搬送エラーを招くこととなる。そこで、この従来技術では、メカニカルクランプ機構を設けており、フォーカスリングをホルダー本体にさらに押し付けて、冷却効果を持たせると共に、浮き上がりを防止することができる。しかし、このメカニカル機構は、駆動機構やクランプの着脱可能な連結機構を有しているため構造が複雑であり、コストアップの要因になっている。

発明の開示

本発明は、被処理体にプラズマ処理を施す装置内に搭載され、熱の蓄積を抑制し、フォーカスリング近傍におけるプラズマ処理特性の経時的変化をなくして、被処理体全面を均一に処理することができ、且つ簡単な構造でコスト削減を実現

する被処理体の保持装置を提供することを目的とする。

本発明は、前記目的を達成するために、内部に温度調節機構を備えて凸型形状を成し、被処理体を載置させる凸部上面の保持部と、フォーカスリングを嵌め込むために、前記保持部の外周縁に形成されたつば部と、を有するホルダー本体と、前記保持部上に設けられ、直流電圧の印加により前記被処理体を吸着するためのクーロン力を発生する第1の誘電体膜と、前記つば部上に設けられ、直流電圧の印加により前記フォーカスリングを吸着するためのジョンソンラーベック力を発生する第2の誘電体膜と、前記第1の誘電体膜と第2の誘電体膜へそれぞれ直流電圧を印加する直流電源とを備え、前記温度調節機構により前記フォーカスリングの温度と前記保持部に保持される被処理体とをほぼ同じ温度に調整する被処理体の保持装置を提供する。

また、被処理体の保持装置は、内部に温度調節機構を備えて凸型形状を成し、被処理体を載置させる凸部上面の保持部と、フォーカスリングが嵌め込まれる前記前記保持部外周縁に形成されたつば部とを有するホルダー本体と、前記保持部上に設けられ、直流電圧の印加により前記被処理体を吸着するためのクーロン力を発生する第1の誘電体膜と、前記つば部上に設けられ、直流電圧の印加により前記フォーカスリングを吸着するためのジョンソンラーベック力を発生する第2の誘電体膜と、前記第1の誘電体膜と第2の誘電体膜へそれぞれ直流電圧を印加する直流電源と、前記第1の誘電体膜と前記直流電源との間に設けられ、前記被処理体処理時には導

通し、前記被処理体の搬送時には非導通となるスイッチとを有し、前記被処理体の搬送時にも前記フォーカスリングを吸着保持する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の被処理体の保持装置の第 1 の実施形態の一構成例の断面図である。

図 2 A、2 B は、第 1 の実施形態の変形例を示す図である。

図 3 は、本発明の第 2 の実施形態となる被処理体の保持装置の一構成例の断面図である。

図 4 は、本発明の第 3 の実施形態となる被処理体の保持装置の一構成例の断面図である。

図 5 は、従来の被処理体の保持装置の一構成例の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

図 1 には、本発明の第 1 の実施形態となる被処理体の保持装置の一構成例の断面図を示して説明する。

この被処理体の保持装置 10 は、被処理体となる半導体ウエハ（以下、ウエハと称する）W が図示しない搬送機構により搬送されて載置される凸形状のホルダー本体 1 と、このホルダー本体 1 の凸部上面のウエハ載置面（保持部）11a を覆うように設けられた第 1 の誘電体膜 14a と、ホルダー本体 1 の凸部外周縁部分のフォーカスリング載置面（つば部）11b と凸部側壁面 11c を覆うように設けられた第 2 の誘

電体膜 1 4 b と、つば部 1 1 b へ着脱可能に嵌め込まれるフォーカスリング 1 2 とで構成される。

このホルダー本体 1 1 には、例えば 1 3 . 5 6 M H z の高周波電力を供給する高周波電源 1 3 及び、後述する静電吸着力を発生させるため直流電圧を出力する直流電源 1 5 が接続される。この直流電源 1 5 は、出力の調整が可能である。また、ホルダー本体 1 1 は、絶縁性を有する材料例えば、 AlN 、 Al_2O_3 等にかからなり、フォーカスリング 1 2 は、例えばシリコン、窒化シリコン若しくは、シリコンカーバイド等のセラミックによって形成されている。尚、ホルダー本体 1 1 は、図示しない下部電極に密着することにより、下部電極を介して高周波電力や直流電力を供給されてもよい。

前記第 1 の誘電体膜 1 4 a と第 2 の誘電体膜 1 4 b は、それぞれに異なる比抵抗率を有するセラミック等の無機材料やポリイミド樹脂等の耐熱性樹脂等の誘電体からなる。これらの第 1、第 2 の誘電体膜 1 4 a、1 4 b は、セラミックの溶射技術によって、例えば $600\mu m$ 程度の厚さに形成され、ウエハ W 及びフォーカスリング 1 2 を静電吸着する静電チャックとして機能する。

第 1、第 2 の誘電体膜 1 4 a、1 4 b は、例えば共にアルミナに導電性不純物を添加した混合物によって形成されるが、それぞれの比抵抗率は添加する導電性不純物の添加量によって適宜調整することができる。また、これらの第 1、第 2 の誘電体膜 1 4 a、1 4 b の膜厚は、薄ければ絶縁耐性が低下し、厚ければ吸着力が低下するという関係があり、ウエハ W

及びフォーカスリング12に応じて適宜の膜厚を設定する。

例えば、膜厚 d 、誘電率 ϵ の誘電体膜を静電チャックとして機能させるために、その片側から直流電圧 V を印加すると、誘電体膜の両側に単位面積当たり $Q = \epsilon V / d$ の正負の電荷が蓄積される。この時の電荷がクーロン力等となって半導体ウエハ W 及びフォーカスリング12が誘電体膜を介して吸着される。しかし、誘電体膜の比抵抗率が $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ より小さい材料によって形成されている場合には、誘電体膜に微小電流が流れ、電荷が誘電体膜の表面に蓄積されるため、見かけ上 d が非常に小さくなり、強い吸着力が得られる。これは、ジョンソンラーベック力を利用した静電チャックとして知られている。

そこで、本実施形態では、第1の誘電体膜14aは、例えば比抵抗率が $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ より大きい材料（例えば、アルミナに導電性不純物を添加した混合物）によって形成して、クーロン力で半導体ウエハ W を吸着するようにしている。半導体ウエハ W を吸着する場合には、強い吸着力よりもむしろ電荷の自然放散が速く、半導体ウエハ W の着脱を素早くすることが優先できる。

一方、第2の誘電体膜14bは、例えば比抵抗率が $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ より小さい材料（例えば、アルミナに TiO 等の導電性不純物を添加した混合物）によって形成され、ジョンソンラーベック力で半導体ウエハ W を吸着するようにしている。フォーカスリング12を吸着する場合、フォーカスリング12は例えば、6mm程度の厚みがあるため、電荷の

素早い自然放散よりも、むしろ長い吸着力が優先される。従って、直流電圧の印加を停止した後における蓄積電荷の自然放散は、クーロン力の場合に比べてジョンソンラーベック力による場合の方が長時間となっている。

前記フォーカスリング 12 の上面には、内周縁部に沿った段部 12a が形成されている。この段部 12a は、フォーカスリング 12 をホルダー本体 11 に取り付けた際に、第 1 の誘電体膜 14a の表面と、ほぼ同一面となるような段差（深さ）で形成され、この段差内に嵌め込まれたウエハ W の裏面が第 1 の誘電体膜 14a に密着できるようになっている。

そして、ホルダー本体 11 へ直流電源 15 から任意に設定された、例えば 2KV の直流電圧が印加されると、第 1、第 2 の誘電体膜 14a、14b のそれぞれ表面に静電気が帯電して、静電吸着力が発生する。第 1 の誘電体膜 14a は、ウエハ W をクーロン力で吸着し、第 2 の誘電体膜 14b は、フォーカスリング 12 をジョンソンラーベック力で吸着する。

この被処理体の保持装置には、2つの温度調整機構が搭載され、共に冷却に用いられており、一方は流体により冷却を行う機構と、他方は気体により冷却を行う機構である。即ち、ホルダー本体 11 内には冷媒流路 18 が形成され、この冷媒流路 18 内に冷却媒体（例えば、エチレングリコール）を流通させて、ホルダー本体 11 を介してウエハ W を間接的に冷却する。また、ホルダー本体 11 内に、外部のガス供給源 16 からガスを導入してウエハ W の温度制御を行うためのガス供給路 17 が形成されている。このガス供給路 17 は、基幹

部分 17 a と、この基幹部分 17 a から分散して第 1、第 2 の誘電体膜 14 a、14 b を貫通して、それらの上面に複数開口する開口部 17 c まで繋がる分岐部分 17 b とからなる。この構成において、温度コントロールされた冷却用ガス、例えばヘリウム (He) ガスをガス供給源 16 からガス供給路 17 を通じてウエハ W の裏面やフォーカスリングの底面に吹き付け、それぞれを冷却する。

このように構成された被処理体の保持装置がプラズマ処理装置 (エッチング装置) に搭載された例を想定して、保持動作について説明する。

被処理体の保持装置は、処理チャンバ内に平行で対峙して配置される上、下部電極の下部電極上に取り付けられており、高周波電力が下部電極を介して与えられ、直流電圧が直接的若しくは下部電極を介して与えられるものとする。

外部から搬送機構により、ウエハ載置面 (保持部 11 a の第 1 の誘電体膜 14 a) 上にウエハが搬入されて載置される。その後、直流電源 15 からホルダー本体 11 へ所定の直流電圧が印加されて、第 1、第 2 の誘電体膜 14 a、14 b に静電気が帯電する。ウエハ W は、この帯電により第 1 の誘電体膜 14 a が発生させたクーロン力で保持部 12 a 上に静電吸着されて保持される。これと同時に、フォーカスリング 12 も第 2 の誘電体膜 14 が発生させたジョンソンラーベック力でつば部 11 b に強く静電吸着される。そして、処理チャンバのゲートバルブが閉じられて、気密状態となった後、排気系により処理チャンバ内を排気して減圧して所定の真空度と

なる。

次いで、処理チャンバ内にプロセスガスを導入してプロセスガス雰囲気を形成すると共に、高周波電源 13 からホルダー本体 11 へ高周波電力を印加して、プラズマを発生させる。このプラズマは、ホルダー本体 11 のフォーカスリング 12 によりホルダー本体 11 上の半導体ウエハ W に収束し、半導体ウエハ W の表面に所定のエッチング処理を施す。

この時、ウエハ W はプラズマに晒されて温度が上昇するが、温度管理された冷媒流路 18 の冷媒によってホルダー本体 11 が冷却されて、ホルダー本体 11 上のウエハ W は冷却される。加えて、冷却用ガスをウエハ裏面側から吹き付けて効率良く冷却され、温度制御される。一方、フォーカスリング 12 もプラズマに晒され、温度が上昇する。ウエハ W と同様に、フォーカスリング 12 も冷媒流路 18 の冷媒及びガス供給路 17 の冷却用ガスによって効率良く冷却され、ウエハ W と略同一のレベルの温度に維持され、両者間で殆ど温度差が生じることがないか、温度差があるとしても極めて僅かである。

従って、ウエハ W の外周縁部はフォーカスリング 12 の温度による影響を受けることがなく、半導体ウエハ W 全面で一定のエッチング処理を行うことができ、従来のようにホール抜け性が悪化したり、エッチングの選択比が悪化したりすることがない。

以上説明したように本実施形態によれば、フォーカスリング 12 が第 2 の誘電体膜 14 b によるジョンソンラーベック力でホルダー本体 11 へ強く吸着され、冷媒流路 18 の冷媒

及びガス供給路 17 の冷却用ガスによって効率良く冷却され、ウエハ W と温度差なく維持される。これにより、半導体ウエハ W 外周縁部でのエッチング特性の悪化を防止し、半導体ウエハ W の外周縁部をその内側と同様に均一にエッチングすることができ、歩留りを高めることができる。

図 2 A, B には、第 1 の実施形態の変形例を示す。

ここでは、特徴となる部分のみを示しているが、他の構成は、図 1 に示した構成と同等である。

この被処理体の保持装置において、前述した実施形態では、セラミックにより第 1、第 2 の誘電体膜 14 a、14 b を形成していたが、これに換わって、ポリイミド樹脂や四フッ化エチレン樹脂等の耐熱性樹脂によって形成することもできる。このような樹脂を用いて、誘電体膜を形成する際に、図 2 に示すようにホルダー本体 1 の凸部側壁面 11 c にリング状ストッパー 21 を形成して、フォーカスリング 12 を嵌め込むことにより、無通電時の浮き上がりを抑制することができる。この例では、3 段のリング状ストッパー 21 をこれに制限されるものではない。

また、本実施形態においても、静電吸着方法としてウエハ W に対しては離脱性のよいクーロン力を採用し、フォーカスリングに対しては吸着力が強く、離脱しづらいジョンソンラーベック力を採用して、簡単な構成で直流電源の供給停止時のフォーカスリングの浮き上がりを抑制して搬送エラーを発生しにくくすることができる。

次に図 3 には、本発明の第 2 の実施形態となる被処理体の

保持装置の一構成例の断面図を示して説明する。ここでは、特徴となる部分のみを示しているが、他の構成は、図 1 に示した構成と同等である。

この被処理体の保持装置の構成は、前述した第 1 の実施形態の構成とほぼ同等であるが、第 1、第 2 の誘電体膜が異なっている。

通常、誘電体膜の静電吸着力を異ならせる場合には、異なる誘電率の材料を用いて形成すればよい。また、誘電率が同じ場合は、前述したように、その膜厚が薄いほど吸着力が増加するが絶縁耐性が低下し、反対に膜厚が厚いほど絶縁耐性が増すが吸着力が低下するという関係を利用すればよい。

そこで、本実施形態では、同じ誘電率の誘電体膜を用いて、ウエハ W を保持させるための第 1 の誘電体膜 14 a の膜厚 d_1 よりも、フォーカスリングを保持させるための第 2 の誘電体膜 14 b の膜厚 d_2 を薄く形成する。このような構成により、フォーカスリングを保持させる吸着力を、ウエハ W の吸着力よりも大きくする。尚、ホルダー本体 1 の側壁面 11 c の誘電体膜 14 c は、フォーカスリング 12 のメンテナンスの着脱の際に擦れる場合が想定されるため、耐久性を考慮して膜厚を厚くする。

本実施形態によれば、前述した第 1 の実施形態と同様に、フォーカスリングをホルダー本体に吸着させて、冷却を効率よく行うことにより、ウエハ W と温度差なく維持させて、エッチング特性の悪化を防止し、歩留りを高めることができる。次に図 4 には、本発明の第 3 の実施形態となる被処理体の保

持装置の一構成例の断面図を示して説明する。ここでは、特徴となる部分のみを示しているが、他の構成は、図 1 に示した構成と同等である。

ホルダー本体 1 のウエハ載置面（保持部）11a を覆うように形成された第 1 の誘電体膜 14a の内部にウエハ吸着用電極 22 を設け、フォーカスリング載置面（つば部）11b を覆うように形成された第 2 の誘電体膜 14b の内部にフォーカスリング吸着用電極 23 を設ける。ウエハ吸着用電極 22 はスイッチ 24 を介在させて直流電源 15 へ接続され、フォーカスリング吸着用電極 23 は直接的に直流電源 15 へ接続される。

このようなスイッチ 24 は、スイッチ制御部 25 により切り換えられ、ウエハ吸着の状態が制御される。つまり、ウエハ W の処理中はスイッチ 24 をオンさせて、直流電圧をウエハ吸着用電極 22 に印加して、静電吸着によりウエハ W をウエハ載置面 11a に保持させる。そして、ウエハ W の搬送時には、スイッチ 24 をオフさせてウエハ吸着用電極 22 への直流電圧の印加を停止させて、ウエハ W が離脱できる状態にする。一方、フォーカスリング吸着用電極 23 は、直流電源 15 から直に直流電圧が印加され、スイッチ 24 の動作とは連動していない。

従って、ウエハ W の処理時には、ウエハ吸着用電極 22 及びフォーカスリング吸着用電極 23 へ直流電圧を印加して、ウエハ W 及びフォーカスリング 12 をそれぞれ保持し、ウエハ W の搬送時には、フォーカスリング 12 を吸着した状態を

維持させておくことができる。

尚、吸着力に変えるために、ウエハ吸着用電極 22 とフォーカスリング吸着用電極 23 へ印加される直流電圧を異なる電圧にする場合には、スイッチ 24 とウエハ吸着用電極 22 との間に抵抗器を介在させて、直流電圧を電圧降下してもよい。また、電極のそれぞれに独立した電圧を出力できる直流電源を接続してもよいし、前述した第 2 の実施形態のように、誘電体膜の膜厚を異ならせてもよい。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明の被処理体の保持装置は、簡単な構造でフォーカスリングのホルダ本体への静電吸着力を増して冷却効果を高め、フォーカスリング近傍でのプラズマ処理特性の経時的変化をなくし、被処理体全面を均一に処理することができる。さらに、ウエハ W の搬送時におけるフォーカスリングの浮き上がりを防止して、搬送エラーの発生を防止することができる。また、前述した各実施形態では、被処理体として、半導体ウエハを例としていたが、これに限らず、LCD 用基板等を保持する装置に対しても容易に適用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 被処理体の保持装置は、

被処理体を載置する載置面を有し、冷却機構を内蔵するホルダー本体と、

前記ホルダー本体の前記載置面の外周縁部に配置されるフォーカスリングと、

前記ホルダー本体の載置面上に設けられ、前記被処理体を吸着するための第1の静電吸着手段と、

前記ホルダー本体の前記外周縁部上に設けられ、前記フォーカスリングを前記第1の静電吸着手段よりも大きい静電力で吸着するための第2の静電吸着手段と、
を有する。

2. 請求項1に記載の前記第1、第2の静電吸着手段は、

前記載置面及び前記外周縁部の上面を被覆する誘電体膜と、

この誘電体膜に静電力を付与する電源と、

を有する。

3. 請求項2に記載の前記誘電体膜は、セラミックにより形成される。

4. 被処理体の保持装置は、

内部に温度調節機構を備えて凸型形状を成し、被処理体を載置させる凸部上面の保持部と、フォーカスリングを嵌め込むために、前記保持部の外周縁に形成されたつば部と、を有するホルダー本体と、

前記保持部上に設けられ、直流電圧の印加により前記被処理体を吸着するためのクーロン力を発生する第1の誘電体膜

と、

前記つば部上に設けられ、直流電圧の印加により前記フォーカスリングを吸着するためのジョンソンラーベック力を発生する第2の誘電体膜と、

前記第1の誘電体膜と第2の誘電体膜へそれぞれ直流電圧を印加する直流電源と、
を備え、前記温度調節機構により前記フォーカスリングの温度と前記保持部に保持される被処理体とをほぼ同じ温度に調整する。

5. 請求項4に記載の前記第1、第2の誘電体膜は、セラミック若しくは、ポリイミド樹脂や四フッ化エチレン樹脂を含む耐熱性樹脂のいずれかの材料により形成される。

6. 請求項4に記載の前記第2の誘電体膜は、

前記保持部の外周側壁上に形成される部分の第2の誘電体膜は、凸部環状からなるストッパーを有する。

7. 請求項4に記載の前記第2の誘電体膜の膜厚は、前記第1の誘電体膜の膜厚よりも薄く、静電吸着力を大きくする。

8. 請求項4に記載の前記第2の誘電体膜は、前記第1の誘電体膜よりも誘電率が高い材料により形成される。

9. 請求項4に記載の前記温度調節機構は、

前記ホルダ本体内部に冷媒流路が形成され、この冷媒流路内に流体からなる冷却媒体を流通させて、前記被処理体及び前記フォーカスリングを間接的に冷却する流体冷却機構と、

前記ホルダ本体内部にガス供給路が形成され、このガス供給路内に気体からなる冷却媒体を流通させて、前記被処理体

及び前記フォーカスリングのそれぞれの裏面側から吹き付けて冷却する気体冷却機構と、
で構成される。

10. 被処理体の保持装置は、

内部に温度調節機構を備えて凸型形状を成し、被処理体を載置させる凸部上面の保持部と、フォーカスリングが嵌め込まれる前記保持部外周縁に形成されたつば部と、を有するホルダー本体と、

前記保持部上に設けられ、直流電圧の印加により前記被処理体を吸着するためのクーロン力を発生する第1の誘電体膜と、

前記つば部上に設けられ、直流電圧の印加により前記フォーカスリングを吸着するためのジョンソンラーベック力を発生する第2の誘電体膜と、

前記第1の誘電体膜と第2の誘電体膜へそれぞれ直流電圧を印加する直流電源と、

前記第1の誘電体膜と前記直流電源との間に設けられ、前記被処理体処理時には導通し、前記被処理体の搬送時には非導通となるスイッチと、

を有し、

前記被処理体の搬送時にも前記フォーカスリングを吸着保持する。

11. 被処理体の載置装置は、

被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、

この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリ

ングとを備えた被処理体の保持装置において、

上記被処理体及び上記フォーカスリングを吸着する静電吸着部を上記載置面に一体的に設けている。

12. 被処理体の保持装置は、

被処理体を載置する冷却機構を内蔵した載置台と、

この載置台の載置面の外周縁部に配置されたフォーカスリングとを備えた被処理体の載置装置において、

上記被処理体及び上記フォーカスリングをそれぞれ異なる静電力で吸着する第1の静電吸着部及び、第2の静電吸着部を上記載置面に設けている。

13. 請求項11に記載の前記静電吸着部は、

上記載置面を被覆する誘電体膜層と、

この誘電体膜層に静電吸着力を付与する高電圧電源と、を有する。

14. 請求項12に記載の前記静電吸着部は、

上記載置面を被覆する誘電体膜層と、

この誘電体膜層に静電吸着力を付与する高電圧電源と、を有する。

1/2

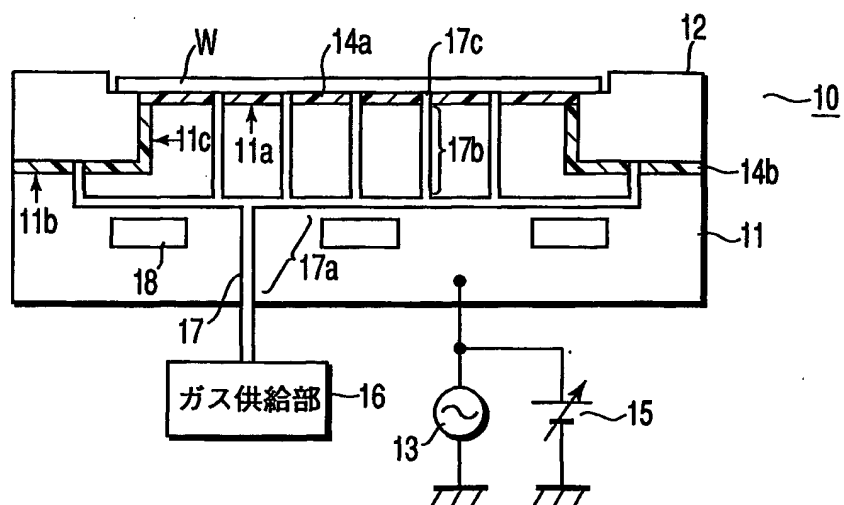


FIG. 1

FIG. 2A

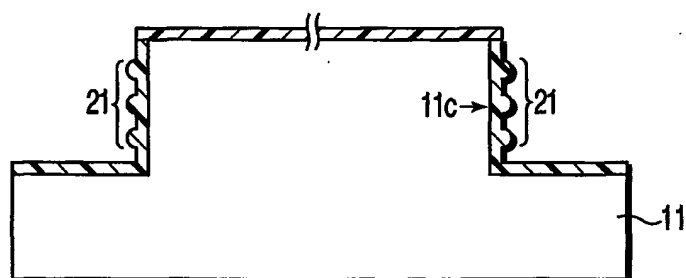
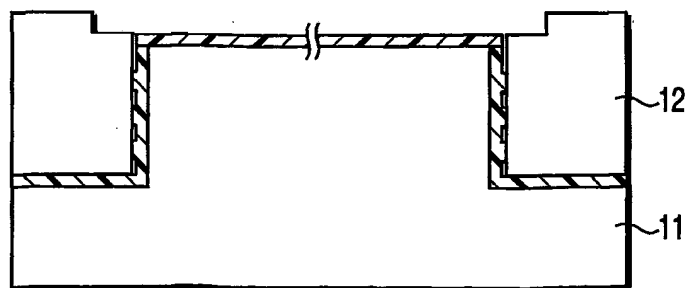


FIG. 2B



2/2

FIG. 3

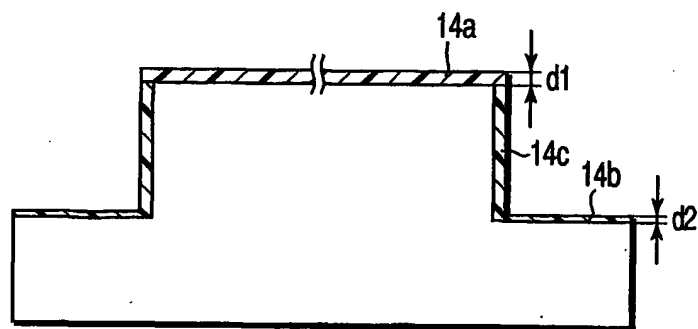


FIG. 4

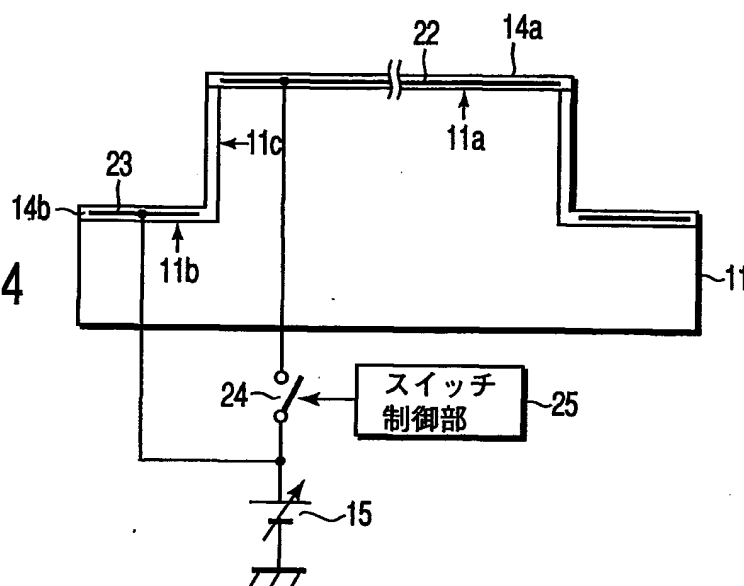
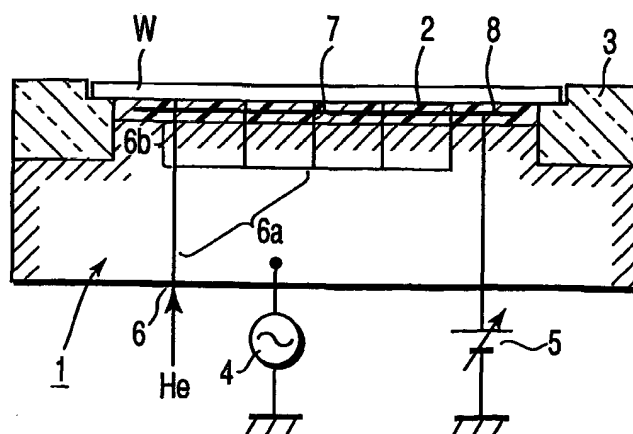


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/68, H01L21/205, H01L21/302

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/68, H01L21/205, H01L21/302

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | US 5958265 A (Anelva Corporation), 28 September, 1999 (28.09.99), column 2, line 61 to column 3, line 20; column 4, lines 20 to 49; column 6, lines 4 to 55; column 9, line 24 to column 10, line 9 & JP 10-303288 A Par. Nos. [0012] to [0013], [0020] to [0021], [0030], [0040] to [0043] | 4, 5, 9 11, 13 |
| Y | | 1-3, 7-8, 12, 14 |
| X | JP 7-310187 A (Kobe Steel, Ltd.), 28 November, 1995 (28.11.95), Par. Nos. [0007], [0008], [0010] (Family: none) | 4, 5, 9 11, 13 |
| Y | | 1-3, 7-8, 12, 14 |
| Y | JP 2000-36490 A (Tokyo Electron Yamanashi Limited), 02 February, 2000 (02.02.00), Par. Nos. [0057] to [0060] & WO 00/04576 A1 | 1-3, 7-8, 12, 14 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not
 considered to be of particular relevance
 "R" earlier document but published on or after the international filing
 date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
 cited to establish the publication date of another citation or other
 special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
 means
 "P" document published prior to the international filing date but later
 than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
 priority date and not in conflict with the application but cited to
 understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered novel or cannot be considered to involve an inventive
 step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered to involve an inventive step when the document is
 combined with one or more other such documents, such
 combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 05 October, 2001 (05.10.01)

Date of mailing of the international search report
 16 October, 2001 (16.10.01)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01L21/68, H01L21/205, H01L21/302

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01L21/68, H01L21/205, H01L21/302

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------------|
| X | US 5958265 A (ANELVA CORPORATIO N) 28. 9月. 1999 (28. 09. 99), 第2欄第61行 - 第3欄第20行, 第4欄第20-49行, 第6欄第4-55行, 第9欄第24行-第10欄第9行 | 4, 5, 9 11, 13 |
| Y | & JP 10-303288 A, 段落 [0012] - [001 3], [0020] - [0021], [0030], [0040] - [0043] | 1-3, 7-8, 12, 14 |
| X | JP 7-310187 A (株式会社神戸製鋼所) 28. 11 月. 1995 (28. 11. 95), 段落 [0007], [000 | 4, 5, 9 11, 13 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 10. 01

国際調査報告の発送日

16.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柴沼 雅樹

3S 7523

電話番号 03-3581-1101 内線 3390

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | 8] , [0010] (ファミリーなし) | 1-3, 7-8, 12, 14 |
| Y | JP 2000-36490 A (東京エレクトロン山梨株式会社) 2. 2月. 2000 (02. 02. 00) , 段落 [0057] - [0060] &WO 00/04576 A1 | 1-3, 7-8, 12, 14 |